غلظت عناصر سنگین در خاک و غده‌های سیب زمینی در مزارع استان همدان

امیر معیاری[1]، محسن جلالی[2]، احمد اخوان[3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

2- استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

3- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

E-mail: amir.meyari@gmail.com

چکیده

استفاده بیش از حد کودهای شیمیایی، دامی و آفت‌کشها در مزارع سیب زمینی باعث بالا رفتن غلظت عناصر سنگین (آهن، منگنز، روی، نیکل، مس، سرب، کادمیوم) در خاک و غده‌های سیب زمینی شده است. در این بررسی از 72 مزرعه کشت سیب زمینی نمونه‌های خاک و سیب زمینی تهیه گردید. غلظت عناصر سنگین در غده‌های سیب زمینی و خاک اندازه‌گیری شد. غلظت کل عناصر سنگین در خاک به صورت: Fe>Mn>Zn>Ni>Pb>Cu>Cd و در غده‌های سیب زمینی به صورت: Fe>Pb>Zn>Mn>Cu>Ni>Cd می‌باشد.

کلمات کلیدی: عناصر سنگین، غده‌های سیب زمینی، مزارع کشاورزی

مقدمه

عناصر سنگین، از آلاینده‌های خطرناک محیطی برای سلامتی بشر و محیط زیست محسوب می‌شوند. غلظت عناصر به علت استفاده مداوم از کودهای شیمیایی و اصلاح کننده‌های آلی که حاوی مقادیر بالایی از ناخالصی ها می‌باشند، در خاک‌ها افزایش می‌یابد. سیب زمینی یکی از با اهمیت ترین محصولات کشاورزی در جهان می‌باشد. کاربرد طولانی مدت کودهای شیمیایی در مزارع کشاورزی می‌تواند باعث بالا رفتن غلظت عناصر سنگین در گیاهان شود زیرا تعدادی از کودها حاوی عناصر سنگین می‌باشند، یا می‌توانند تحرک عناصر سنگین در خاک را افزایش دهند (Hejcman et al., 2009) در سال‌های اخیر برای افزایش عملکرد سیب زمینی از کودهای دامی و شیمیایی به میزان زیادی استفاده شده است. در چک اسلواکی میزان عملکرد سیب زمینی از 11 تن در هکتار در سال 1920 به 23 تن در سال 2008 رسید که علت آن استفاده از کودهای شیمیایی می‌باشد (Cso, 2009). عملکرد سیب زمینی در آلمان به علت استفاده بیش از حد کودهای شیمیایی (ازت، فسفر و پتاسیم) به میزان 36 تن در هکتار رسیده است (Chloupek et al., 2004). این مقادیر از میزان عملکرد جهانی بالاتر می‌باشند (17 تن در هکتار، FAO, 2009).

در مزارع سیب مینی استان همدان بویژه در شهرستان بهار به میزان زیادی از کودهای مرغی و شیمیایی استفاده می‌شود که مصرف آن‌ها باعث افزایش عملکرد سیب زمینی شده است. به طور میانگین میزان عملکرد در منطقه مذکور 50 تن در هکتار می‌باشد که این میزان تقریباً 3/5 برابر عملکرد جهانی می‌باشد. استفاده بیش از حد کودها در این منطقه علاوه بر کاهش کیفیت سیب زمینی، باعث افزایش غلظت عناصر سنگین در غده‌های سیب زمینی شده است.

اهداف این مقاله، تعیین غلظت عناصر سنگین از قبیل آهن، مس، کادمیوم، سرب، روی، نیکل و منگنز (Fe، Cu، Cd، Pb، Zn، Ni، Mn) در خاک‌های مزارع سیب زمینی و غده‌های سیب زمینی در مناطق مختلف استان همدان می‌باشد.

مواد و روشها

جمع آوری نمونه ها

به طور کلی نمونه برداری خاک و سیب زمینی از 72 مزرعه کشت سیب زمینی در نقاط مختلف استان همدان صورت گرفت. نمونه‌های خاک از عمق 30-0 سانتی متری برداشته شد و بعد از انتقال به آزمایشگاه، هوا خشک شده و پس از کوبیدن از الک 2 میلی‌متری عبور داده شد.

آنالیز خاک و غده‌های سیب زمینی

برای تعیین غلظت کل عناصر سنگین در خاک روش هضم اسیدی به کار رفت. مقدار 2 گرم از نمونه خاک خشک شده را در ارلن درب دار ریخته به آن 15 میلی لیتر اسید نیتریک 4 نرمال اضافه گردید (Sposito et al. 1983). غلظت قابل جذب عناصر سنگین در خاک با استفاده از روش DTPA (دی اتیل تری آمین پنتا استیک اسید) با نسبت 1:2 اندازه‌گیری گردید (Lindsay and Norvvell. 1987). به منظور تعیین غلظت کل عناصر فوق در غده‌های سیب زمینی از اسید نیتریک و پراکسیدهیدروژن استفاده گردید.

نتایج و بحث

دامنه غلظت عناصر سنگین کل و قابل دسترس در خاک‌های مزارع سیب زمینی در جدول 1 بیان شده است. میانگین غلظت کل عناصر سنگین (mg/kg) در خاک‌ها، برای عناصر آهن، منگنز، روی، نیکل، مس، سرب و کادمیوم به ترتیب برابر با 29706/0، 196/8، 81/4، 41/8، 21/5، 16/7، 74/. می‌باشد. با توجه به غلظت بحرانی عناصر سنگین در خاک (Kabata-Pendias and Pendias.2000) (Cd=3، Zn=300، Pb=400، Ni=200 و Cu=100 (mg/kg))، غلظت کل عناصر سنگین در خاک‌ها پایین تر از این محدوده می‌باشد.
میانگین غلظت قابل دسترس عناصر سنگین (mg/kg) در خاک‌های مزارع سیب زمینی، برای عناصر آهن، منگنز، روی، نیکل، مس، سرب و کادمیوم به ترتیب برابر با 9/17، 5/58، 4/20، 55/.، 1/60، 1/98، 11/. می‌باشد.

جدول 1 – دامنه غلظت کل و قابل جذب عناصر سنگین در خاک‌های مزارع کشت سیب زمینی بر حسب mg/kg وزن خشک

عناصر	Fe	Zn	Mn	Pb	Cu	Cd	Ni
کل	19486- 36712	42/5 – 121/1	130/3 – 366/6	8/1 – 51/3	13/3 – 29/9	/12- 1/53	2/2 – 98/1
قابل دسترس	/66 – 26/21	/57 – 12/73	/86 – 9/47	1/05 – 3/80	/76 – 4/49	/07 - /18	/2 – 1/42

غلظت عناصر سنگین در سیب زمینی

میانگین غلظت عناصر سنگین در غده سیب زمینی‌های کشت شده در مزارع مختلف در جدول 2 بیان شده است.

جدول 2 - میانگین غلظت عناصر سنگین در غده های سیب زمینی (mg/kg)

Fe	Mn	Zn	Ni	Cu	Pb	Cd
۱۶۸/۳	۱۳/۲	۱۹/۷	۳/۳	۱۲/۷	۲۱/۱	۱/۳

با توجه به مقادیر اندازه گیری شده، همانند خاک‌ها آهن بالاترین و کادمیوم کمترین غلظت را در غده‌های سیب زمینی دارا می‌باشند. دامنه غلظت کادمیوم (3/06 mg/kg – 01/.) در این مطالعه کمتر از مقادیری است که توسط Piotrowska and Kabat-Pendias(1997) (3/72 mg/kg – 11/.) و Dudka و همکاران در سال 1996 (mg/kg 3/88 – 15/.) گزارش شده است. غلظت سرب در غده‌های سیب زمینی دامنه‌ایی از 50 – 2/5 میلی گرم در کیلوگرم اندازه‌گیری شد که این مقدار بالاتر از مقادیری بود که توسط محققان دیگر گزارش شده است: 3/. تا 4/. میلی گرم درکیلوگرم توسط Pruvot و همکاران (2006)، 2/. تا 15/4 توسط Dudka و همکاران (1996) و 3/19 توسط Antonious and Snyder (2007). بنابراین نتایج نشان می‌دهد که غلظت سرب در غده‌های سیب زمینی در منطقه مورد مطالعه بالاتر از حد استاندارد می‌باشد و لازم است اقداماتی در جهت کاهش آن در غده‌های سیب زمینی صورت گیرد.

منابع

Antonious, G.F., Snyder, C.J., 2007. Accumulation of heavy metals in plants and potential phytoremediation of lead by potato, Solanum tuberosum L. J. Environ. Sci. Health 42, 811–816.

CSO, 2009. Statistical Yearbook of the Czech Republic. Czech Statistical Office, Prague.

Chloupek, O., Hrstkova, P., Schweigert, P., 2004. Yield and its stability, crop diversity, adaptability and response to climate change, weather and fertilisation over 75 years in the Czech Republic in comparison to some European countries. Field Crop Res. 85, 167–190.

Dudka, S., Piotrowska, M., Terelak, H., 1996. Transfer of cadmium, lead and zinc from industrially contaminated soil to crops plants: a field study. Environ. Pollut. 94, 181–188.

FAO, 2009. FAOSTAT. Food and Agriculture Organization, Rome.

Hejcman, M., Szakova, J., Schellberg, J., ˇSrek, P., Tlustoˇs, P., 2009. The Rengen grassland experiment: soil contamination by trace elements after 65 years of Ca, N, P and K fertiliser application. Nutr. Cycl. Agroecosyst. 83, 39–50.

Kabata-Pendias,A., Pendias,H, 2000. Trace elements in soils and plant. Crc Press Boaca Raton Ann Arbor Landon, P. 223.

Lindsay, W. L., Norvvell, W. A,1978 . Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Sci. Soc. Am. J. 42, 421-428.

Piotrowska, M., Kabata-Pendias, A., 1997. Impact of soil amended with Zn and Pb smelter dust on Cd concentrations in potatoes. J. Explor. 58, 319–322.

Pruvot, C., Douay, F., Herve, F., Waterlot, C., 2006. Heavy metals in soil, crops and grass

as a source of human exposure in the former mining areas. J. Soils Sediments 6, 215–220.

Sposito, G., Lund, J., Chang, A. C. 1983. Trace metal chemistry in arid zone field soils amended with sewage sludge: I. fractionation of Ni,Cu, Zn, Cd, and Pb in solid phases. Soil Sci. Soc. Am. J. 46, 260-264.